

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan termasuk jenis penelitian *quasi eksperiment*. Penelitian *quasi eksperiment* adalah pendekatan penelitian kuantitatif yang tidak diberikan pengendalian secara penuh, dalam artian tidak memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab akibat.¹²³ Dalam penelitian ini subjek yang akan diteliti dianggap memiliki kesamaan karakter misalnya bakat, kecerdasan, keterampilan, kecakapan dan ketahanan fisik.

Penelitian ini akan melibatkan dua kelas sampel sehingga desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttestcontrol group design* yakni memberikan *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *pretest* yang baik bila nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan. Bedanya adalah pada *nonequivalent control group design* kelas tidak dipilih secara random.¹²⁴

Penelitian ini terdapat dua variabel bebas yang dimanipulasi atau diubah-ubah oleh peneliti. Variabel terikat yaitu variabel dimana akibat perubahan itu diamati tidak dimanipulasi oleh peneliti. Dinamakan variabel terikat (*dependent variabel*) karena nilai variabel ini bergantung atau terikat (*depend upon*) dan berubah-ubah

¹²³ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung : Remaja Rosdakarya, 2010, h. 194

¹²⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2007, h. 116

sesuai dengan nilai variabel bebas (*independent variabel*).¹²⁵ Pada penelitian ini variabel bebas adalah model pembelajaran *guided discovery* dan model pembelajaran *guided Inquiry* sedangkan variabel terikat adalah tes hasil kognitif, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa.

Secara umum rancangan penelitian ini dapat digambarkan dalam desain sederhana yakni Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel terikat	<i>Posttest</i>
E	Y ₁	X ₁	Y ₁
K	Y ₁	X ₂	Y ₁

Sumber: adaptasi Sukardi (2007: 185)

Maksud dari E adalah kelompok eksperimen, K adalah kelompok kontrol, X₁ adalah perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *guided inquiry*, X₂ adalah perlakuan pada kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran *guided discovery* dan Y₁ adalah *pretest* dan *posttest* yang dikenakan pada kedua kelompok.

Inti dari penelitian ini adalah suatu penelitian yang berusaha untuk menjawab permasalahan yang diajukan peneliti tentang penerapan model pembelajaran *guided discovery* dan *guided inquiry* terhadap hasil kognitif, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa pada materi pokok hukum Newton.

¹²⁵ Arief Furchan,, *Pengajaran Penelitian dalam Pendidikan*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007 h.338

B. Wilayah dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 3 Palangka Raya tahun ajaran 2015/2016. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada bulan Agustus 2015 sampai dengan bulan September 2015.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menjadi kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.¹²⁶Peneliti mengambil kelas VIII semester I tahun ajaran 2015/2016 di SMPN 3 Palangka Raya sebagai populasi penelitian. Sebaran populasi disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian Menurut Kelas dan Jenis

Kelas	Jenis		Jumlah
	Laki-Laki	Perempuan	
VIII-1	16	18	34
VIII-2	20	16	36
VIII-3	16	20	36
VIII-4	19	19	38
VIII-5	16	20	36
VIII-6	17	19	36
VIII-7	15	20	35
VIII-8	21	16	37
VIII-9	20	17	37
Jumlah	160	166	326

Sumber: Tata Usaha SMPN 3 Palangka Raya Tahun Pelajaran 2015/2016

¹²⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...*h. 117

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diambil secara *representative* atau mewakili populasi yang bersangkutan atau bagian kecil yang diamati.¹²⁷Peneliti dalam mengambil sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Sampel yang terpilih pada penelitian ini adalah kelas VIII Ruang 1 sebagai kelas eksperimen dan Kelas VIII Ruang 3 sebagai kelas kontrol. Kedua kelas sampel yang terpilih memiliki kemampuan belajar yang tidak berbeda secara signifikan. Dua sampel yang terpilih tersebut diterapkan model pembelajaran *guided inquiry* dan model pembelajaran *guided discovery*.

D. Tahap-tahap Penelitian

Peneliti dalam melakukan penelitian menempuh tahap-tahap yakni sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi hal-hal yakni sebagai berikut:

- a. Menetapkan tempat penelitian
- b. Permohonan izin penelitian pada instansi terkait
- c. Penyusunan proposal
- d. Membuat instrumen penelitian
- e. Melakukan uji coba instrumen
- f. Menganalisis uji coba instrument

¹²⁷ Iskandar, *Metodologi Pendidikan dan Sosial*, Jakarta: Gaung Persada Press, 2009, h. 69

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Menentukan dua sampel dengan memberikan tes awal (*pretest*) berupa soal THB kognitif dan soal keterampilan proses sains untuk mengetahui kemampuan awal sampel.
- b. Analisis hasil dari dua sampel yang diberikan tes awal (*pretest*) menggunakan uji beda untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- c. Dua sampel yang terpilih diberikan tes akhir, yaitu sebagai alat evaluasi untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar kognitif siswa pada materi hukum Newton.
- d. Dua sampel yang terpilih diberikan tes akhir (*posttest*) keterampilan proses sains yaitu sebagai alat ukur untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa pada materi hukum Newton .
- e. Dua sampel yang terpilih diberikan lembar observasi sikap ilmiah yaitu sebagai alat ukur untuk mengetahui sikap ilmiah siswa pada materi hukum Newton.

3. Analisis Data

Peneliti pada tahap ini melakukan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menganalisis data terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan THB kognitif siswa antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *guided discovery* masalah dan pembelajaran dengan model *guided inquiry*.
- b. Menganalisis data terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan keterampilan proses sains antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model

guided discovery masalah dan pembelajaran dengan model *guided inquiry*.

- c. Menganalisis data terdapat tidaknya perbedaan yang signifikan sikap ilmiah siswa antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *guided discovery* masalah dan pembelajaran dengan model *guided inquiry*.

4. Kesimpulan

Peneliti pada tahap ini mengambil kesimpulan dari hasil analisis data dan menuliskan laporannya secara lengkap dari awal sampai akhir.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik observasi, tes, dan lembar pengamatan yakni sebagai berikut:

1. Observasi merupakan suatu cara menghimpun bahan-bahan atau keterangan termasuk data yang dilakukan melalui suatu pengamatan dan pencatatan secara sistematis, terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan.¹²⁸ Observasi ke sekolah dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian dengan cara meminta izin penelitian. Salah satu tujuan lain dilakukan observasi ialah agar peneliti dapat mengetahui kondisi sekolah.
2. Instrumen tes hasil belajar (THB) kognitif menggunakan soal tertulis dalam bentuk essay. Sebelum digunakan tes hasil belajar kognitif dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba THB kognitif dapat dilihat pada tabel 3.3.

¹²⁸ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo, 2005, h. 92

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Penilaian Tes Hasil Belajar (THB) Kognitif Siswa

No	Indikator Pencapaian Kompetensi Kurikulum 2013	Tujuan Pembelajaran	Aspek Kognitif	No. Soal
1.	Menyelidiki hukum I Newton mengenai peristiwa kelembaman melalui percobaan	1. Menjelaskan peristiwa kelembaman suatu benda	C ₂	1,2
		2. Menjelaskan konsep hukum I Newton.	C ₂	3,4
		3. Mengaplikasikan persamaan $\sum F=0$ untuk menghitung jumlah gaya pada benda	C ₃	5,6
		4. Menjelaskan contoh aplikasi sifat kelembaman suatu benda dalam kehidupan sehari-hari	C ₂	7,8
		5. Menganalisis peristiwa hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari	C ₄	9,10
2.	Menyelidiki hukum II Newton mengenai hubungan antara gaya, massa dengan percepatan benda yang bergerak melalui percobaan	1. Menjelaskan hubungan antara percepatan dan resultan gaya	C ₂	11,12
		2. Menjelaskan hubungan antara percepatan dan massa benda	C ₂	13,14
		3. Menjelaskan konsep bunyi hukum II Newton	C ₂	15,16
		4. Mengaplikasikan hubungan persamaan $F = ma$	C ₃	17,18
		5. Menganalisis hukum II Newton dalam peristiwa sehari-hari	C ₄	19,20
3	Menyelidiki penerapan hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari	1. Menjelaskan syarat terjadinya gaya aksi reaksi.	C ₂	21,22
		2. Menjelaskan konsep hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.	C ₂	23,24
		3. Menganalisis hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.	C ₄	25,26

Keterangan:

C_2 (aspek pemahaman) = 61,54 %

C_3 (aspek aplikasi) = 15,38 %

C_4 (aspek analisis) = 23,08 %

3. Instrumen tes keterampilan proses sains siswa menggunakan soal tertulis berbentuk essay. Sebelum digunakan tes keterampilan proses sains dilakukan uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitas, uji daya beda serta tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi soal instrumen uji coba tes keterampilan proses sains dapat dilihat pada tabel 3. 4.

Tabel 3.4 Kisi- Kisi Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains

No	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir Soal
1.	Pengamatan	1. Mengidentifikasi sifat kelembaman melalui peristiwa atau kejadian sehari-hari	1
		2. Menyelidiki peristiwa yang merupakan aplikasi dari hukum III Newton.	5
2.	Pengklasifikasian	3. Mengelompokkan peristiwa sehari-hari yang termasuk kedalam hukum I,II dan III Newton berdasarkan gambar.	3
		4. Mengelompokkan contoh peristiwa yang termasuk kedalam hukum I,II dan III Newton berdasarkan pernyataan.	4
3.	Pengkommunikasian	5. Menggambarkan arah gaya aksi-reaksi berdasarkan contoh terhadap posisi benda.	6
		6. Membuat suatu tabel berdasarkan contoh data peristiwa sehari-hari.	9
4.	Pengukuran	7. Membandingkan berat suatu benda menggunakan konsep hukum II Newton.	7
		8. Menggunakan neraca pegas untuk mengukur gaya aksi reaksi pada contoh aplikasi hukum III Newton.	8

5.	Hipotesis	9. Membuat hipotesis terhadap suatu permasalahan yang berkaitan dengan hukum III Newton.	2
		10. Membuat hipotesis terhadap suatu permasalahan yang berkaitan dengan hukum II Newton.	10
6.	Penyimpulan	11. Menyimpulkan hubungan antara hasil pertimbangan antara percepatan benda dengan resultan gaya berdasarkan fakta.	11
		12. Menyimpulkan bunyi hukm I Newton setelah mengetahui contoh suatu percobaan.	12

4. Instrumen untuk sikap ilmiah siswa pada penerapan model pembelajaran *guided discovery* dan *guided inquiry* pada materi hukum Newton menggunakan lembar pengamatan. Lembar pengamatan sikap ilmiah siswa digunakan untuk memperoleh data sikap ilmiah siswa. Lembar pengamatan yang tersedia akan diisi oleh pengamat dimana satu pengamat akan mengamati 1 kelompok siswa yang terdiri 5-6 orang. Pengamatan untuk setiap aspek sikap ilmiah yang diamati yang diberi bobot 4 (empat) jika tiga pernyataan muncul, diberi bobot 3 (tiga) jika dua pernyataan muncul, diberi bobot 2 (dua) jika satu pernyataan muncul, dan diberi bobot 1 (satu) jika tidak ada pernyataan yang muncul. Lembar pengamatan sikap ilmiah dapat dilihat pada Lampiran 1.5.

Pengukuran sikap ilmiah siswa dapat didasarkan pada pengelompokkan sikap sebagai dimensi sikap, selanjutnya akan dikembangkan indikator-indikator sikap untuk tiap dimensi. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan peneliti untuk menyusun butir instrumen sikap ilmiah siswa.

Pengelompokkan dimensi atau indikator yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Dimensi dan Indikator Sikap Ilmiah

Dimensi	Indikator
Sikap ingin tahu	Aktif dalam bertanya. Aktif mencari jawaban atau informasi. Aktif menjawab pertanyaan.
Sikap Jujur	Tidak memanipulasi data. Mengambil keputusan sesuai fakta. Tidak mencampur fakta dengan pendapat
Sikap Kreatif	Mengemukakan gagasan baru dalam memecahkan atau menjawab masalah. Menguraikan gagasan baru hasil pengamatan. Menunjukkan laporan berbeda dengan orang lain.
Sikap Tekun	Membaca prosedur kegiatan percobaan pada LKS sebelum melaksanakan percobaan. Melanjutkan percobaan dengan serius meskipun mengalami kesulitan. Melengkapi suatu kegiatan meskipun teman yang lain sudah selesai.
Sikap Kerjasama	Menunjukkan sikap partisipasi aktif dalam kelompok. Membantu anggota kelompok yang kesulitan mencari data. Mengerjakan tugas sesuai pembagian kerja pada kelompok.

Sumber : Adaptasi sikap ilmiah yang dikembangkan oleh Herlen dalam Jurnal pelangi Iimuvolume 2 No.5 Herson Anwar (2009:108-109)

Selanjutnya mengumpulkan dataskor hasil test belajar kognitif, keterampilan proses sains dan hasil pengamatan sikap ilmiah siswa pada materi hukum Newton.

F. Teknik Keabsahan Data

Data yang diperoleh dikatakan absah apabila alat pengumpul data benar-benar valid dan dapat diandalkan dalam mengungkapkan data penelitian. Instrumen yang sudah diuji coba ditentukan kualitasnya dari segi validitas, reliabilitas soal, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas

Pada umumnya suatu tes disebut valid apabila tes itu mengukur apa yang ingin di ukur.¹²⁹ Untuk validasi soal essay peneliti menggunakan rumus *korelasi product momen* yakni:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}^{130} \quad (3.1)$$

Maksud dari r_{xy} merupakan koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, X merupakan skor item, Y merupakan skor total dan N merupakan jumlah siswa.

Setelah didapat harga koefisien korelasi antara variable X dan Y, maka selanjutnya diinterpretasikan dengan r_{tabel} . Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal tersebut valid. Pada penelitian ini r_{tabel} yang digunakan untuk siswa berjumlah 29 orang adalah 0,367 pada $\alpha=5\%$.¹³¹ Perhitungan validasi pada penelitian ini menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2010.

Hasil analisis validitas 26 butir soal uji coba tes hasil belajar kognitif dengan *MicrosoftExcel* didapatkan butir soal yang dinyatakan 13 valid dan 13 butir soal dinyatakan tidak valid sedangkan hasil analisis validitas 12 butir soal uji coba tes keterampilan proses sains didapatkan 10 butir soal yang dinyatakan valid dan 2 butir soal yang dinyatakan tidak valid. Berdasarkan hasil validitas soal tersebut soal tes hasil belajar kognitif yang digunakan berjumlah 13 butir soal yakni soal nomor 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 24, dan 25. Soal tes keterampilan proses sains yang digunakan berjumlah 6 butir soal yakni soal nomor 1, 3, 6, 8,

¹²⁹ Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: PT. Rineka Cipta.1999. h. 219

¹³⁰Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009, h.58

¹³¹Riduan dkk., *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2013, h. 360

10, dan 11. Soal yang digunakan dalam penelitian mewakili tujuan pembelajaran dan indikator.

2. Reliabilitas

Reliabilitas tes-retes adalah derajat yang menunjukkan konsistensi hasil sebuah tes dari waktu ke waktu.¹³² Arikunto mengartikan bahwa reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.¹³³

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan soal uraian sehingga untuk mengukur reliabilitas peneliti menggunakan perhitungan dengan menggunakan rumus Spearman-Brown dan koefisien alpha. Rumus Spearman-Brown digunakan untuk reliabilitas tiap item soal, sedangkan koefisien alpha digunakan untuk reliabilitas keseluruhan soal. Rumus Spearman-Brown yaitu :

$$r_{11} = \frac{2r}{1+r} \quad (3.2)$$

Maksud dari r_{11} adalah koefisien reliabilitas keseluruhan tes dan r adalah koefisien korelasi antara kedua belahan.

Rumus koefisien alpha (α):

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (3.3)$$

Maksud dari r_{11} adalah reliabilitas tes, S_i^2 adalah jumlah varian dari skor soal dan S_t^2 adalah varian dari skor total.

¹³²Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi Dan Praktiknya*, Jakarta: Bumi Aksara, 2007, h. 128

¹³³Gito Supriyadi, *Pengantar dan Teknik Evaluasi Pembelajaran...* h. 123

¹³⁴*Ibid.*, h. 120

¹³⁵Sumarna Surapranata, *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes...* h. 113

Setelah didapat harga koefisien reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria dengan menggunakan tolak ukur yang ada dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas	Kriteria
0,800 - 1,00	sangat tinggi
0,600 - 0,799	Tinggi
0,400 - 0,599	Cukup
0,200 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,199	sangat rendah

Sumber: Adopsi Suharsimi Arikunto (1999: 75)

Remmers dalam Surapranata menyatakan bahwa koefisien reliabilitas $\geq 0,5$ dapat dipakai untuk tujuan penelitian.¹³⁶ Berdasarkan analisis reliabilitas soal uji coba tes hasil belajar kognitif untuk tiap item soal diperoleh hasil bahwa soal yang memiliki reliabel sangat tinggi berjumlah 4 butir, reliabel tinggi berjumlah 8 butir, reliabel sedang berjumlah 8 butir, reliabel rendah berjumlah 6 butir dan reliabel sangat rendah berjumlah 2 butir. Sedangkan tes hasil uji coba soal keterampilan proses sains yang memiliki reliabel sangat tinggi berjumlah 4 butir, reliabel tinggi berjumlah 5 butir, reliabel sedang berjumlah 2 butir dan reliabel rendah berjumlah 1 butir. Sedangkan hasil analisis reliabilitas soal uji coba tes hasil belajar kognitif menggunakan rumus koefisien alpha adalah 0,764 dengan kategori tinggi dan hasil analisis reliabilitas tes hasil keterampilan prosesnya adalah 0,833 dengan kategori sangat tinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas soal tes hasil belajar kognitif yang digunakan berjumlah 13 butir soal yakni soal nomor 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 18,

¹³⁶*Ibid.*, h.114

20, 21, 24, dan 25. Soal tes keterampilan proses sains yang digunakan berjumlah 6 butir soal yakni soal nomor 1, 3, 6, 8, 10, dan 11.

3. Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran tes adalah kemampuan tes tersebut dalam menjangkir banyaknya subjek peserta tes yang dapat mengerjakan dengan betul. Item yang baik adalah item yang memiliki tingkat kesukaran yang sedang, artinya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah.¹³⁷ Persamaan yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran dengan proporsi menjawab benar yaitu:

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum}} \quad ^{138} (3.4)$$

Maksud dari TK adalah tingkat kesukaran soal uraian, mean adalah rata-rata skor yang diperoleh siswa dan skor maksimum adalah skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran.¹³⁹

Tingkat kesukaran biasanya dibedakan menjadi tiga kategori, seperti pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kategori Tingkat Kesukaran

Nilai p	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Adopsi Nana Sudjana (2006: 137)

Berdasarkan analisis tingkat kesukaran butir soal tes hasil belajar kognitif dengan Microsoft Excel didapatkan 1 soal kategori mudah, 10 soal kategori sedang, dan 15 soal kategori sukar. Sedangkan analisis tingkat kesukaran butir

¹³⁷ Suharsimi Arikunto, *Manajemen penelitian...* h. 230

¹³⁸ Rahmah Zulaiha, *Analisis Secara Manual*, Jakarta : PUSPENDIK, 2008, h. 34

¹³⁹ *Ibid.*,

soal keterampilan proses sains didapatkan 1 soal kategori sedang dan 11 soal kategori sukar. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran soal tes hasil belajar kognitif yang digunakan berjumlah 13 butir soal yakni soal nomor 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 24, dan 25. Soal tes keterampilan proses sains yang digunakan berjumlah 6 butir soal yakni soal nomor 1, 3, 6, 8, 10, dan 11.

4. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya.¹⁴⁰ Persamaan yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal adalah :

$$DP = \frac{Mean_A - Mean_B}{Skor Maksimum} (3.5)$$

Maksud dari DP adalah daya pembeda soal uraian, Mean_A adalah rata-rata skor siswa pada kelompok atas, Mean_B adalah rata-rata skor siswa pada kelompok bawah dan skor maksimum adalah skor maksimum yang ada pada pedoman penskoran.¹⁴¹

Untuk melihat tingkat daya beda instrumen penelitian dapat melihat tabel klasifikasi daya beda seperti ditunjukkan tabel 3.8.

¹⁴⁰ *Ibid.*, h.141

¹⁴¹ Rahmah Zulaiha, *Analisis Secara Manual...* h.28

Tabel 3.8Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
Kurang dari 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Sedang/cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat baik
Bertanda negatif	Sangat jelek

Sumber : Adaptasi Anas Sudijono (2007 : 389)

Hasil analisis daya pembeda butir soal tes hasil belajar kognitif menggunakan Microsoft Excel didapatkan 1 butir soal kategori sangat baik, 4 butir soal kategori baik, 7 butir soal kategori sedang dan 14 butir soal kategori jelek. Sedangkan hasil analisis taraf pembeda butir soal keterampilan proses sains didapatkan 1 butir soal kategori sangat baik, 2 butir soal kategori baik, 6 butir soal kategori sedang dan 3 butir soal kategori jelek. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran soal tes hasil belajar kognitif yang digunakan berjumlah 13 butir soal yakni soal nomor 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 24, dan 25. Soal tes keterampilan proses sains yang digunakan berjumlah 6 butir soal yakni soal nomor 1, 3, 6, 8, 10, dan 11.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam rangka merumuskan kesimpulan. Teknik penganalisisan data dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Teknik Penskoran

Pengubahan skor menjadi nilai tes hasil belajar kognitif siswa, hasil tes keterampilan proses sains siswa dan hasil pengamatan sikap ilmiah siswa pada pembelajaran *guided discovery* dan *guided inquiry* dapat digunakan dengan rumus standar mutlak yakni seperti persamaan 3.6:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{SkorMent ah}}{\text{Skormaksimumideal}} \times 100^{142} \quad (3.6)$$

Maksud dari skor mentah atau skor yang dicapai untuk perhitungan nilai tes hasil belajar kognitif siswa dan hasil tes keterampilan proses sains siswa adalah jumlah total keseluruhan skor yang diperoleh siswa dari jawaban tes. Sedangkan skor maksimum ideal adalah total skor dari semua jawaban tes.¹⁴³

Sedangkan maksud dari skor mentah atau skor yang dicapai pada pengubahan skor menjadi nilai tes hasil pengamatan sikap ilmiah siswa adalah jumlah total keseluruhan skor yang diperoleh siswa pada pengamatan sikap ilmiah siswa. Skor maksimum ideal untuk tiap indikator adalah hasil kali jumlah siswa dengan skor maksimum yaitu $4 \times 32 = 128$ untuk kelas eksperimen atau $4 \times 33 = 132$ untuk kelas kontrol. Sedangkan skor maksimum ideal untuk seluruh indikator adalah hasil kali skor maksimum seluruh indikator dengan tiap pertemuan yaitu $20 \times 3 = 60$. Perhitungan ini diatur sedemikian agar nilai maksimal sikap ilmiah siswa untuk semua pernyataan yang mewakili 5 indikator sikap ilmiah siswa menjadi 100. Klasifikasi keterampilan proses sains dan sikap ilmiah untuk seluruh indikator dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Klasifikasi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa untuk Seluruh Indikator

Skor	Keterangan
0 – 33	Rendah
34 – 66	Sedang
67 – 100	Tinggi

Sumber: Adopsi Sudaryono (2007 : 389)

¹⁴² Gito Supriadi, *Pengantar & Teknik Evaluasi Pembelajaran*, Malang: Inti Media Press, 2011, h. 91

¹⁴³ *Ibid.*,

2. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis merupakan tahapan penting dalam menentukan uji statistik yang akan digunakan untuk menguji hipotesis. Uji statistik yang digunakan untuk uji hipotesis pada penelitian ini dapat menggunakan uji statistik parametrik yaitu dengan uji-t *independent samples T test* dan uji statistik non-parametrik yaitu dengan uji *mann whitney U-test*. Kedua jenis uji beda tersebut dapat digunakan tergantung normal tidaknya sebaran data dan homogen atau tidaknya varians data yang diperoleh. Oleh karena itu perlu dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah mengadakan pengujian terhadap normal tidaknya sebaran data yang akan dianalisis. Adapun hipotesis dari uji normalitas adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_a : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk menguji perbedaan frekuensi menggunakan rumus uji *kolmogorov-Smirnov*. Rumus *kolmogorov-Smirnov* tersebut adalah :

$$D = \text{maksimum } [S_{n_1}(X) - S_{n_2}(X)]^{144} \quad (3.7)$$

Maksud dari D adalah *kolmogorov-Smirnov*, $S_{n_1}(X)$ merupakan frekuensi n_1 dibagi dengan jumlah sampel n_1 dan $S_{n_2}(X)$ merupakan frekuensi n_2 dibagi dengan jumlah sampel n_2 .

Perhitungan uji normalitas menggunakan uji *kolmogorov-Smirnov* dengan bantuan program SPSS for Windows versi 17.0. Kriteria pada penelitian ini

¹⁴⁴ Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian...* h. 156

apabila hasil uji normalitas nilai *AsympSig (2-tailed)* lebih besar dari nilai α /probabilitas 0,05 maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima.¹⁴⁵

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk membandingkan dua variabel untuk menguji kemampuan generalisasi yang berarti data sampel dianggap dapat mewakili populasi.¹⁴⁶ Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene Test (Test of Homogeneity of Variances)* pada program *SPSS versi 17.0 for windows*. Jika nilai $\alpha = 0,05 \geq$ nilai signifikan, artinya tidak homogen dan jika nilai $\alpha = 0,05 \leq$ nilai signifikan, artinya homogen (tidak signifikan).¹⁴⁷

c. Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan hasil belajar kognitif siswa, keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari *posttest*, *gain* dan *N-gain*, dan untuk membandingkan hasil sikap ilmiah siswa berdasarkan nilai total hasil pengamatan. Apabila data berdistribusi normal dan varian data kedua kelas homogen maka uji beda yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t *independent sample T test* pada taraf signifikansi 5 % (0,05) dengan $n_1 \neq n_2$, yaitu :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.8)$$

Maksud dari \bar{X} adalah nilai rata-rata tiap kelompok, n adalah banyaknya subjek

¹⁴⁵Sofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif dilengkapi dengan perhitungan manual dan aplikasi SPSS versi 17*, Jakarta: Bumi Aksara, 2014, h. 167

¹⁴⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan...* h. 275

¹⁴⁷ Riduan dkk., *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian...* h. 62.

tiap kelompok dan s^2 varian tiap kelompok.¹⁴⁸

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif siswa, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dengan uji statistik parametrik pada penelitian ini dibantu *Independent Samples T-Test SPSS for Windows Versi 17.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima dan apabila nilai sig (2-tailed) < 0,05 maka H_0 di tolak.

Data yang tidak berdistribusi normal dan varian data kedua kelas tidak homogen maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji beda statistik non-parametrik, salah satunya adalah *mann-whitney U-test* yaitu:

$$U_1 = n_1n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

Ekuivalen dengan (3.9)

$$U_2 = n_1n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$
¹⁴⁹

Dengan U_1 adalah jumlah peringkat 1, U_2 adalah jumlah peringkat 2, n_1 adalah jumlah sampel 1, n_2 adalah jumlah sampel 2, R_1 adalah jumlah rangking pada sampel n_1 dan R_2 adalah jumlah rangking pada sampel n_2 .

Uji hipotesis terdapat atau tidaknya perbedaan hasil belajar kognitif siswa, keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dengan uji statistik non-parametrik pada penelitian ini menggunakan uji *mann-whitney U-test* *SPSS for Windows Versi 17.0*. Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (2-tailed) lebih kecil dari nilai alpha atau taraf

¹⁴⁸ Riduan dkk., *Cara Mudah Belajar SPSS 17.0 dan Aplikasi Statistik Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2013, h. 272 - 273

¹⁴⁹ Budi Susetyo, *Statistika Untuk Analisis Data Penelitian*, Bandung: Refika Aditama, 2010, h. 236

signifikansi uji 0,05 maka H_a diterima, dan H_o di tolak.¹⁵⁰

Uji hipotesis terdapat tidaknya perbedaan nilai rata-rata antara dua kelompok data yang berpasangan (*pretest dan posttest*) baik eksperimen maupun kontrol menggunakan uji statistik parametrik yakni uji *Paired Sampel T Test* untuk data berdistribusi normal sedangkan data yang berdistribusi tidak normal dan tidak homogen menggunakan uji Wilcoxon.¹⁵¹Kriteria pada penelitian ini apabila hasil uji hipotesis nilai sig (*2-tailed*) lebih kecil dari nilai alpha atau taraf signifikansi uji 0,05 maka H_a diterima dan H_o di tolak.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan hasil *posttest*, *gain* dan *N-gain*.

- 1) *Posttest* merupakan bentuk pertanyaan yang diberikan setelah pembelajaran/materi telah disampaikan. Manfaat diadakannya *posttest* adalah untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan yang dicapai setelah berakhirnya penyampaian pembelajaran.
- 2) *Gain* adalah selisih *posttest* dengan *pretest* yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa setelah diadakan pembelajaran.
- 3) *N-gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan tes hasil belajar kognitif dan keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan model pembelajaran *guided discovery* dan model pembelajaran *guided inquiry*. Cara mengetahui *N-gain* masing-masing kelas

¹⁵⁰Sofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif dilengkapi dengan perhitungan manual dan aplikasi SPSS versi 17...* h. 231

¹⁵¹Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta, 2014, h. 128

digunakan rumus sebagai berikut :

$$\langle N-g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{pretest}} \text{ }^{152} \quad (3.10)$$

Kriteria indeks *gain* menurut Hake dalam Rostina Sundayana yang kemudian penulis modifikasi dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kriteria Indeks *Gain*

Indeks gain	Interpretasi
$N-g > 0,71$	Tinggi
$0,31 < N-g \leq 0,70$	Sedang
$N-g \leq 0,30$	Rendah

Sumber: Adaptasi Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan* (2014: 151)

¹⁵²*Ibid.*, h. 151